



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104269430 A

(43) 申请公布日 2015. 01. 07

(21) 申请号 201410506288. X

(22) 申请日 2014. 09. 26

(30) 优先权数据

103123802 2014. 07. 10 TW

(71) 申请人 友达光电股份有限公司

地址 中国台湾新竹科学工业园区新竹市力行二路 1 号

(72) 发明人 王禹清 赵清烟

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006

代理人 梁挥 祁建国

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

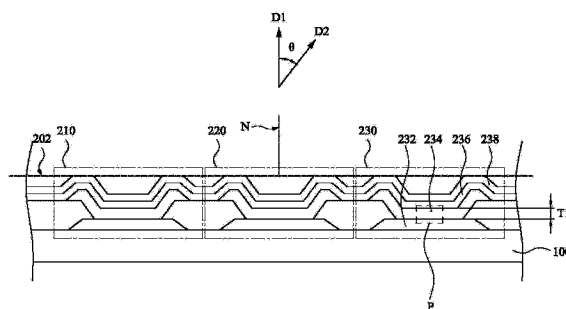
权利要求书2页 说明书10页 附图9页

(54) 发明名称

有机发光显示面板

(57) 摘要

本发明提供一种有机发光显示面板, 包含矩阵基板、至少一蓝色次像素、至少一绿色次像素与至少一红色次像素。蓝色次像素设置于矩阵基板上, 用以提供蓝光。绿色次像素设置于矩阵基板上, 用以提供绿光。红色次像素设置于矩阵基板上, 用以提供红光。蓝色次像素、绿色次像素与红色次像素共同具有一出光面。出光面具有沿出光面的法线的正视方向、以及与法线相夹大于 0 度的夹角的侧视方向。红光沿正视方向具有红光正视亮度 RI1, 且红光沿侧视方向具有红光侧视亮度 RI2, 当夹角为约 15 度时, $1.12 \geq RI2/RI1 \geq 1$ 。



1. 一种有机发光显示面板,其特征在于,包含:
 - 一矩阵基板;
 - 至少一蓝色次像素,设置于所述矩阵基板上,用以提供一蓝光;
 - 至少一绿色次像素,设置于所述矩阵基板上,用以提供一绿光;以及
 - 至少一红色次像素,设置于所述矩阵基板上,用以提供一红光,其中所述蓝色次像素、所述绿色次像素与所述红色次像素共同具有一出光面,所述出光面具有沿所述出光面的法线的一正视方向、以及与所述法线相夹大于0度的一夹角的一侧视方向,所述红光沿所述正视方向具有一红光正视亮度 RI1,且所述红光沿所述侧视方向具有一红光侧视亮度 RI2,当所述夹角为约 15 度时, $1.12 \geq RI2/RI1 \geq 1$ 。
2. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述绿光沿所述正视方向具有一绿光正视亮度 GI1,且所述绿光沿所述侧视方向具有一绿光侧视亮度 GI2,且所述蓝光沿所述正视方向具有一蓝光正视亮度 BI1,且所述蓝光沿所述侧视方向具有一蓝光侧视亮度 BI2,当所述夹角为约 15 度至 60 度时,
 - $65\% \geq (RI2/RI1) - (GI2/GI1) \geq 3\%$, 且
 - $70\% \geq (RI2/RI1) - (BI2/BI1) \geq 5\%$ 。
3. 根据权利要求 2 所述的有机发光显示面板,其特征在于,当所述夹角为约 15 度时,
 - $25\% \geq (RI2/RI1) - (GI2/GI1) \geq 5\%$, 且
 - $25\% \geq (RI2/RI1) - (BI2/BI1) \geq 8\%$ 。
4. 根据权利要求 2 所述的有机发光显示面板,其特征在于,当所述夹角为约 30 度时,
 - $60\% \geq (RI2/RI1) - (GI2/GI1) \geq 10\%$, 且
 - $70\% \geq (RI2/RI1) - (BI2/BI1) \geq 15\%$ 。
5. 根据权利要求 2 所述的有机发光显示面板,其特征在于,当所述夹角为约 45 度时,
 - $65\% \geq (RI2/RI1) - (GI2/GI1) \geq 5\%$, 且
 - $75\% \geq (RI2/RI1) - (BI2/BI1) \geq 10\%$ 。
6. 根据权利要求 2 所述的有机发光显示面板,其特征在于,当所述夹角为约 60 度时,
 - $25\% \geq (RI2/RI1) - (GI2/GI1) \geq 3\%$, 且
 - $30\% \geq (RI2/RI1) - (BI2/BI1) \geq 5\%$ 。
7. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述红光沿所述正视方向具有一 CIE 1931 坐标 x 值与一红光最大强度波长,所述色坐标 x 值为约 0.67 至 0.695,且所述红光最大强度波长为约 616 纳米至 640 纳米。
8. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述红色次像素包含:
 - 一阳极层;
 - 一阴极层;以及
 - 一有机层,置于所述阳极层与所述阴极层之间,其特征在于,所述有机层具有一第一厚度 T1,且 $330 \text{ 纳米} \geq T1 \geq 280 \text{ 纳米}$ 。
9. 根据权利要求 8 所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述有机层包含:
 - 一空穴注入层,置于所述阳极层与所述阴极层之间,其中所述空穴注入层具有一第二厚度 T2,且 $214 \text{ 纳米} \geq T2 \geq 200 \text{ 纳米}$;
 - 一空穴传输层,置于所述空穴注入层与所述阴极层之间;

一发光层,置于所述空穴传输层与所述阴极层之间;以及
一电子传输层,置于所述发光层与所述阴极层之间。

10. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示面板,其特征在于,还包含多个彩色滤光片,分别对应所述蓝光次像素、所述绿光次像素与所述红光次像素设置。

11. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述蓝光沿所述正视方向具有一蓝光最大强度波长,且所述蓝光最大强度波长为约 450 纳米至 476 纳米,且所述绿光沿所述正视方向具有一绿光最大强度波长,且所述绿光最大强度波长为约 512 纳米至 550 纳米。

有机发光显示面板

技术领域

[0001] 本发明涉及一种有机发光显示面板,特别是涉及一种上发光(top-emission)有机发光显示面板。

背景技术

[0002] 一般而言,有机发光显示面板包含蓝色次像素、绿色次像素与红色次像素。蓝色次像素、绿色次像素与红色次像素可分别提供蓝光、绿光与红光,以提供有机发光显示面板的彩色影像。对于一上发光有机发光显示面板而言,由于微共振腔(micro-cavity)效应,OLED元件随着观看角度的增加,RGB各色的光色通常会有蓝位移(blue shift)现象,导致白光在侧视方向会有色偏蓝绿的情况产生。因此业界无不寻求解决之道以改善大视角色偏的问题。

发明内容

[0003] 本发明的一形态提供一种有机发光显示面板,包含矩阵基板、至少一蓝色次像素、至少一绿色次像素与至少一红色次像素。蓝色次像素设置于矩阵基板上,用以提供蓝光。绿色次像素设置于矩阵基板上,用以提供绿光。红色次像素设置于矩阵基板上,用以提供红光。蓝色次像素、绿色次像素与红色次像素共同具有一出光面。出光面具有沿出光面的法线的正视方向、以及与法线相夹大于0度的夹角的侧视方向。红光沿正视方向具有红光正视亮度 $RI1$,且红光沿侧视方向具有红光侧视亮度 $RI2$,当夹角为约15度时, $1.12 \geq RI2/RI1 \geq 1$ 。

[0004] 因此借由调整红光正视亮度与红光侧视亮度的比例,本实施方式的有机发光显示面板能够改善白光大视角的色偏问题。

附图说明

[0005] 图1为本发明一实施方式的有机发光显示面板的剖面图;

[0006] 图2为图1的区域P的放大图;

[0007] 图3为图2的第二厚度于不同夹角下的红光元件仿真($RI2/RI1$)值;

[0008] 图4为本发明一比较例的红光、绿光与蓝光于不同夹角下的实验($RI2/RI1$)值、($GI2/GI1$)值与($BI2/BI1$)值;

[0009] 图5为本发明一实施例的红光、绿光与蓝光于不同夹角下的实验($RI2/RI1$)值、($GI2/GI1$)值与($BI2/BI1$)值;

[0010] 图6为本发明另一实施例的红光、绿光与蓝光于不同夹角下的实验($RI2/RI1$)值、($GI2/GI1$)值与($BI2/BI1$)值;

[0011] 图7为本发明另一实施例的红光、绿光与蓝光于不同夹角下的实验($RI2/RI1$)值、($GI2/GI1$)值与($BI2/BI1$)值;

[0012] 图8为本发明另一实施例的红光、绿光与蓝光于不同夹角下的实验($RI2/RI1$)值、

(GI2/GI1) 值与 (BI2/BI1) 值；

[0013] 图 9 为本发明另一实施例的红光、绿光与蓝光于不同夹角下的实验 (RI2/RI1) 值、(GI2/GI1) 值与 (BI2/BI1) 值；

[0014] 图 10 为本发明实施例整理于不同 RI2/RI1 比值时,红光发光效率 (Yield) 的变化,以及与绿光、蓝光混成白光时,大视角 Δ CIE_x 色偏量的变化值；

[0015] 图 11 为本发明另一实施方式的有机发光显示面板的剖面图；

[0016] 图 12 为本发明另一比较例的红光、绿光与蓝光于不同夹角下的实验 (RI2/RI1) 值、(GI2/GI1) 值与 (BI2/BI1) 值；

[0017] 图 13~图 14 为本发明另二实施例的红光、绿光与蓝光于不同夹角下的实验 (RI2/RI1) 值、(GI2/GI1) 值与 (BI2/BI1) 值。

[0018] 附图标记

[0019]	100 :矩阵基板	202 :出光面
[0020]	210 :蓝色次像素	220 :绿色次像素
[0021]	230 :红色次像素	232 :阳极层
[0022]	234 :有机层	236 :阴极层
[0023]	238 :覆盖层	242 :空穴注入层
[0024]	244 :空穴传输层	246 :发光层
[0025]	248 :电子传输层	260b、260g、260r :彩色滤光片
[0026]	270 :黑色矩阵	D1 :正视方向
[0027]	D2 :侧视方向	N :法线
[0028]	P :区域	T1 :第一厚度
[0029]	T2 :第二厚度	θ :夹角

具体实施方式

[0030] 以下将以附图揭示本发明的多个实施方式,为明确说明起见,许多实务上的细节将在以下叙述中一并说明。然而,应了解到,这些实务上的细节不应用以限制本发明。也就是说,在本发明部分实施方式中,这些实务上的细节是非必要的。此外,为简化附图起见,一些公知惯用的结构与元件在附图中将以简单示意的方式示出。

[0031] 图 1 为本发明一实施方式的有机发光显示面板的剖面图。有机发光显示面板包含矩阵基板 100、至少一蓝色次像素 210、至少一绿色次像素 220 与至少一红色次像素 230。蓝色次像素 210 设置于矩阵基板 100 上,用以提供蓝光。绿色次像素 220 设置于矩阵基板 100 上,用以提供绿光。红色次像素 230 设置于矩阵基板 100 上,用以提供红光。蓝色次像素 210、绿色次像素 220 与红色次像素 230 共同具有一出光面 202。出光面 202 具有沿出光面 202 的法线 N 的正视方向 D1、以及与法线 N 相夹大于 0 度的夹角 θ 的侧视方向 D2。红光沿正视方向 D1 具有红光正视亮度 (定义为 RI1),且红光沿侧视方向 D2 具有红光侧视亮度 (定义为 RI2),当夹角 θ 为约 15 度时, $1.12 \geq RI2/RI1 \geq 1$ 。

[0032] 应了解到,在本实施方式中,上述的有机发光显示面板可为上发光 (Top Emission) 有机发光显示面板,因蓝色次像素 210、绿色次像素 220 与红色次像素 230 呈并置架构 (Side By Side) 地排列在矩阵基板 100 上,因此出光面 202 可与矩阵基板 100 承载

蓝色次像素 210、绿色次像素 220 与红色次像素 230 的面平行。另外,矩阵基板 100 可包含多个呈矩阵排列的开关元件(如薄膜晶体管),开关元件用以分别控制蓝色次像素 210、绿色次像素 220 与红色次像素 230 的开启或关闭。

[0033] 简言之,借由调整红光正视亮度 RI1 与红光侧视亮度 RI2 的比例,本实施方式的有机发光显示面板能够改善白光大视角的色偏问题。就一般上发光有机发光显示面板而言,当夹角 θ 越大,蓝光、绿光与红光除了亮度皆会衰减,且光色皆会有蓝位移的现象,导致对于一上发光有机发光显示面板的白光组成而言,其红光配比的衰减幅度高于蓝光与绿光,因此在大视角方向观看时,影像会偏向蓝绿色调。然而在本实施方式中,当夹角 θ 为约 15 度时, $1.12 \geq RI2/RI1 \geq 1$,也就是说,在侧视方向 D2 下,红光侧视亮度 RI2 提高了,使得影像不再偏向蓝绿色调,因此也就能改善白光大视角的色偏问题。

[0034] 在一个或多个实施方式中,红色次像素 230 包含阳极层 232、阴极层 236 与有机层 234。有机层 234 置于阳极层 232 与阴极层 236 之间。有机层 234 具有第一厚度 T1,且 $330 \text{ 纳米} \geq T1 \geq 280 \text{ 纳米}$,其中第一厚度 T1 代表有机层 234 的垂直厚度。具体而言,红光于有机层 234 中发射出来,而在强反射的阳极层 232 与部分反射的阴极层 236 之间形成共振,并穿透阴极层 236 而到达出光面 202。换句话说,有机层 234 为红光的共振空间,因此第一厚度 T1 即为正视方向 D1 下的共振腔厚度。借由调整第一厚度 T1,即可改变红光侧视亮度 RI2 本身、以及红光侧视亮度 RI2 与红光正视亮度 RI1 之间的比例。另外,红色次像素 230 可还包含覆盖层 238,以覆盖阴极层 236。

[0035] 接着请参照图 2,其为图 1 的区域 P 的放大图。如图所示,有机层 234 可包含空穴注入层 (Hole Inject Layer, HIL) 242、空穴传输层 (Hole Transport Layer, HTL) 244、发光层 (Emitting Material Layer, EML) 246 与电子传输层 (Electron Transport Layer, ETL) 248。空穴注入层 242 置于阳极层 232 与阴极层 236 之间,其中空穴注入层 242 具有第二厚度 T2,且 $214 \text{ 纳米} \geq T2 \geq 200 \text{ 纳米}$ 。空穴传输层 244 置于空穴注入层 242 与阴极层 236 之间。发光层 246 置于空穴传输层 244 与阴极层 236 之间。电子传输层 248 置于发光层 246 与阴极层 236 之间。具体而言,借由调整第二厚度 T2,可改变红光侧视亮度 RI2 随夹角 θ 增大的衰减程度。

[0036] 请一并参照图 3 与表 1,其中图 3 为图 2 的第二厚度 T2 于不同夹角 θ 下的红光元件仿真 ($RI2/RI1$) 值。如图所示,当第二厚度 T2 为约 200 纳米至 220 纳米时,夹角 θ 为约 15 度时, $RI2/RI1 \geq 1$ 。更甚者,当第二厚度 T2 为约 210 纳米与约 220 纳米时,夹角 θ 为约 30 度下, $RI2/RI1 \geq 1$ 。如此一来,只要调整第二厚度 T2,即可改善红光侧视亮度 RI2 随夹角 θ 增大的衰减程度。

[0037] 表 1:不同的第二厚度 T2 所对应的红光的各参数值

[0038]

第二厚度 T2	200 纳米	210 纳米	220 纳米
光强度 (Yield)	37.3	28.1	16.2
CIE (国际照明委员	0.6733	0.6895	0.6982

[0039]

会) 1931 坐标 x 值			
CIE (国际照明委员会) 1931 坐标 y 值	0.3251	0.3081	0.2975
红光最大强度波长	616 纳米	632 纳米	648 纳米
RI2/RI1 (夹角 $\theta=15^\circ$)	100%	108%	118%
RI2/RI1 (夹角 $\theta=30^\circ$)	82%	115%	160%
RI2/RI1 (夹角 $\theta=45^\circ$)	42%	82%	161%
RI2/RI1 (夹角 $\theta=60^\circ$)	15%	34%	91%

[0040] 其中,表 1 的光强度、CIE(国际照明委员会)1931 坐标 x 值、CIE 1931 坐标 y 值与红光最大强度波长皆为正视方向 D1 下的值。另外,由表 1 可得知,其 CIE 1931 坐标 x 值为约 0.67 至 0.695,且红光波长为约 616 纳米至 640 纳米。

[0041] 接下来将说明上述的红色次像素 230 对于白光大角度色偏的改善细节。请回到图 1,在一或多个实施方式中,绿光沿正视方向 D1 具有绿光正视亮度(定义为 GI1),且绿光沿侧视方向 D2 具有绿光侧视亮度(定义为 GI2)。蓝光沿正视方向 D1 具有蓝光正视亮度(定义为 BI1),且蓝光沿侧视方向 D2 具有蓝光侧视亮度(定义为 BI2)。当夹角 θ 为约 15 度至 60 度时,

[0042] $65\% \geq (RI2/RI1) - (GI2/GI1) \geq 3\%$, 且

[0043] $70\% \geq (RI2/RI1) - (BI2/BI1) \geq 5\%$ 。

[0044] 亦即在侧视方向 D2(更进一步而言,夹角 θ 为约 15 度至 60 度)下,红光的衰减幅度小于绿光与蓝光,甚至红光侧视亮度 RI2 可高于红光正视亮度 RI1。如此一来,在侧视方向 D2 上,红光侧视亮度 RI2 的衰减幅度较绿光侧视亮度 GI2 与蓝光侧视亮度 BI2 皆来得轻微,通过红光配比的增强来补偿微共振腔的蓝位移效应,因此可改善在侧视方向 D2 上所呈现的影像偏向蓝绿色调的现象。其中蓝光沿正视方向 D1 具有蓝光最大强度波长,且蓝光最大强度波长为约 450 纳米至 476 纳米。绿光沿正视方向 D1 具有绿光最大强度波长,且绿光最大强度波长为约 512 纳米至 550 纳米。红光最大强度波长为约 616 纳米至 640 纳米。

[0045] 详细而言,本实施方式的红色次像素 230 所提供的红光可符合表 2:

[0046] 表 2:(RI2/RI1)-(GI2/GI1) 与 (RI2/RI1)-(BI2/BI1) 于各夹角 θ 下的数值范围:

[0047]

夹角 θ	$(RI2/RI1) - (GI2/GI1)$	$(RI2/RI1) - (BI2/BI1)$
约 15 度	$25\% \geq (RI2/RI1) - (GI2/GI1) \geq 5\%$	$25\% \geq (RI2/RI1) - (BI2/BI1) \geq 8\%$
约 30 度	$60\% \geq (RI2/RI1) - (GI2/GI1) \geq 10\%$	$70\% \geq (RI2/RI1) - (BI2/BI1) \geq 15\%$
约 45 度	$65\% \geq (RI2/RI1) - (GI2/GI1) \geq 5\%$	$75\% \geq (RI2/RI1) - (BI2/BI1) \geq 10\%$
约 60 度	$25\% \geq (RI2/RI1) - (GI2/GI1) \geq 3\%$	$30\% \geq (RI2/RI1) - (BI2/BI1) \geq 5\%$

[0048] 表 2 的各条件可借由,但不限于,改变红色次像素 230 的有机层 234 的空穴注入层 242(如图 2 所示出)的第二厚度 T2(如图 2 所示出)来实现。

[0049] 举例而言,请一并参照图 4 与表 3,其中图 4 为本发明一比较例的红光、绿光与蓝光于不同夹角 θ 下的实验 (RI2/RI1) 值、(GI2/GI1) 值与 (BI2/BI1) 值。在本比较例中,第二厚度 T2(如图 2 所标示)为 196 纳米,红光最大强度波长为 614 纳米。由图可知,当夹角 θ 增加时,蓝光与绿光的强度皆衰减,而红光的强度的衰减幅度大于蓝光与绿光。在此结构下,于夹角 θ 分别为约 60 度与约 0 度下所混成的白光 CIE 1931 坐标 x 值之间的差值为 -0.052,且 CIE1931 坐标 y 值之间的差值为 0.006。

[0050] 表 3:本发明一参考例的红光 (RI2/RI1 = 0.95)、绿光与蓝光于不同夹角 θ 下的各项实验数据

[0051]

夹角 θ	RI2/RI1	GI2/GI1	BI2/BI1	$(RI2/RI1) - (GI2/GI1)$	$(RI2/RI1) - (BI2/BI1)$
15 度	95%	91%	89%	4%	6%
30 度	75%	74%	64%	1%	11%
45 度	46%	46%	38%	0%	8%

[0052]

60 度	25%	28%	23%	-3%	2%
------	-----	-----	-----	-----	----

[0053] 接着请一并参照图 5 与表 4,其中图 5 为本发明一实施例的红光、绿光与蓝光于不同夹角 θ 下的实验 (RI2/RI1) 值、(GI2/GI1) 值与 (BI2/BI1) 值。在本实施例中,第二厚度 T2(如图 2 所标示)为 202 纳米,红光最大强度波长为 616 纳米。由图可知,当夹角 θ 增加时,蓝光与绿光的强度皆衰减,而红光的强度的衰减幅度小于蓝光与绿光。且于夹角 θ 为约 15 度时,红光侧视强度 RI2 大于红光正视强度 RI1。在此结构下,于夹角 θ 分别为约 60 度与约 0 度下所混成的白光 CIE 1931 坐标 x 值之间仅差 -0.036,且 CIE 1931 坐标 y 值之

间仅差 0.002,也就是说,相比于图 4 与表 3 的比较例,本实施例的有机发光显示面板于正视方向 D1 与侧视方向 D2(皆如图 1 所标示)上所得到的白光 CIE 1931 坐标 x、y 值之间的差值皆较小,因此可证明当夹角 θ 为约 15 度时,符合 $1.12 \geq RI2/RI1 \geq 1$ 即可有效改善大视角色偏的问题。

[0054] 表 4:本发明一实施例的红光 ($RI2/RI1 = 1.02$)、绿光与蓝光于不同夹角 θ 下的各项实验数据

[0055]

夹角 θ	RI2/RI1	GI2/GI1	BI2/BI1	(RI2/RI1)-(GI2/GI1)	(RI2/RI1)-(BI2/BI1)
15 度	102%	91%	89%	11%	13%
30 度	92%	74%	64%	18%	28%
45 度	55%	46%	38%	9%	17%
60 度	33%	28%	23%	5%	10%

[0056] 接着请一并参照图 6 与表 5,其中图 6 为本发明另一实施例的红光、绿光与蓝光于不同夹角 θ 下的实验 ($RI2/RI1$) 值、($GI2/GI1$) 值与 ($BI2/BI1$) 值。在本实施例中,第二厚度 T2(如图 2 所标示)为 208 纳米,红光最大强度波长为 624 纳米。由图可知,当夹角 θ 增加时,红光的强度的衰减幅度小于蓝光与绿光。且于夹角 θ 为约 15 度与约 30 度时,红光侧视强度 RI2 大于红光正视强度 RI1。在此结构下,于夹角 θ 分别为约 60 度与约 0 度下所混成的白光 CIE1931 坐标 x 值之间仅差 -0.021,且 CIE 1931 坐标 y 值之间仅差 0.009,也就是说,相比于图 4 与表 3 的比较例,本实施例的有机发光显示面板于正视方向 D1 与侧视方向 D2(皆如图 1 所标示)上所得到的白光 CIE 1931 坐标 x 值的差值较小,因此可证明当夹角 θ 为约 15 度时,符合 $1.12 \geq RI2/RI1 \geq 1$ 即可有效改善大视角色偏的问题。而当红光侧视亮度 RI2 随夹角 θ 增大的衰减程度越缓慢时,混成白光时,白点大视角色偏的问题越有明显的改善。

[0057] 表 5:本发明另一实施例的红光 ($RI2/RI1 = 1.05$)、绿光与蓝光于不同夹角 θ 下的各项实验数据

[0058]

夹角 θ	RI2/RI1	GI2/GI1	BI2/BI1	(RI2/RI1)-(GI2/GI1)	(RI2/RI1)-(BI2/BI1)
15 度	105%	91%	89%	14%	16%
30 度	106%	74%	64%	32%	42%
45 度	69%	46%	38%	23%	31%
60 度	41%	28%	23%	13%	18%

[0059] 接着请一并参照图 7、图 8、图 9 与表 6、表 7、表 8,为本发明另三实施例的红光、绿

光与蓝光于不同夹角 θ 下的实验 (RI2/RI1) 值、(GI2/GI1) 值与 (BI2/BI1) 值。在此三实施例中,第二厚度 T2(如图 2 所标示)为 212 纳米、214 纳米、218 纳米,红光最大强度波长为 634 纳米、638 纳米、644 纳米。由图可知,当夹角 θ 增加时,红光的强度的衰减幅度小于蓝光与绿光。且于夹角 θ 为约 15 度与约 30 度时,红光侧视强度 RI2 大于红光正视强度 RI1。在此结构下,于夹角 θ 分别为约 60 度与约 0 度下所混成的白光 CIE 1931 坐标 x 值之间仅差 -0.015、0.006、0.053,且 CIE 1931 坐标 y 值之间仅差 0.002、0.004、0.009。也就是说,于 T2 厚度 214 纳米,红光最大强度波长 638 纳米,RI2/RI1(deg15) = 1.12(即图 8 与表 7 的实施例)时,本实施例的有机发光显示面板于正视方向 D1 与侧视方向 D2(皆如图 1 所标示)上所得到的白光 CIE 1931 坐标 x 值的差值最小。当 RI2/RI1 $\geq$ 1.12 时,红光侧视角强度比例过强,如表 8 与图 9 所示,混成白光后大视角将转成偏红的现象,并且红光发光效率会持续降低,如表 9 与图 10 所示,将会增加面板的耗能。因此本发明在此宣告一适当范围,当夹角 θ 为约 15 度时,符合 $1.12 \geq \text{RI2/RI1} \geq 1$ 即可有效改善白点大视角色偏的问题。而当红光侧视亮度 RI2 随夹角 θ 增大的衰减程度越缓慢时,混成白光时,白点大视角色偏的问题越有明显的改善,如表 10 整理所示。

[0060] 表 6:本发明另一实施例的红光 (RI2/RI1 = 1.1)、绿光与蓝光于不同夹角 θ 下的各项实验数据

[0061]

夹角 θ	RI2/RI1	GI2/GI1	BI2/BI1	(RI2/RI1)-(GI2/GI1)	(RI2/RI1)-(BI2/BI1)
15 度	110%	91%	89%	19%	21%

[0062]

30 度	123%	74%	64%	49%	59%
45 度	94%	46%	38%	48%	56%
60 度	41%	28%	23%	13%	18%

[0063] 表 7:本发明另一实施例的红光 (RI2/RI1 = 1.12)、绿光与蓝光于不同夹角 θ 下的各项实验数据

[0064]

夹角 θ	RI2/RI1	GI2/GI1	BI2/BI1	(RI2/RI1)-(GI2/GI1)	(RI2/RI1)-(BI2/BI1)
15 度	112%	91%	89%	21%	23%
30 度	131%	74%	64%	57%	67%
45 度	108%	46%	38%	62%	70%
60 度	50%	28%	23%	22%	26%

[0065] 表 8:本发明另一实施例的红光 (RI2/RI1 = 1.16)、绿光与蓝光于不同夹角 θ 下

的各项实验数据

[0066]

夹角 θ	RI2/RI1	GI2/GI1	BI2/BI1	(RI2/RI1)-(GI2/GI1)	(RI2/RI1)-(BI2/BI1)
15 度	116%	91%	89%	25%	27%
30 度	150%	74%	64%	76%	86%
45 度	142%	46%	38%	96%	103%
60 度	74%	28%	23%	46%	51%

[0067] 表 9 :本发明实施例的红光视角比值 (RI2/RI1)、混成白光白点色偏与红光发光效率实验数据整理列表

[0068]

	RI2/RI1 (15 度)	ΔCIE_x (60 度-0 度)	红光发光效率 Yeild
表 3	0.95	-0.052	38.3
表 4	1.02	-0.036	33.5
表 5	1.05	-0.021	29.2
表 6	1.10	-0.015	25.7
表 7	1.12	0.006	23.2
表 8	1.16	0.053	18.5

[0069] 表 10 :本发明各实施例的红光 RI2/RI1 不同比值于 60° 夹角下的白光色偏改善数据

[0070]

实施例	RI2/RI1=0.95		RI2/RI1=1.02		RI2/RI1=1.05	
色坐标 CIE	x	y	x	y	x	y
夹角 $\theta=0^\circ$	0.3151	0.3189	0.3150	0.3206	0.3151	0.3208
夹角 $\theta=60^\circ$	0.2633	0.3246	0.2789	0.3224	0.2942	0.3293
白光色度差值 (60° -0°)	-0.052	0.006	-0.036	0.002	-0.021	0.009

[0071]

实施例	RI2/RI1=1.1		RI2/RI1=1.12		RI2/RI1=1.16	
色坐标 CIE	x	y	x	y	x	y
夹角 $\theta=0^\circ$	0.3100	0.3210	0.3100	0.3204	0.3101	0.3202
夹角 $\theta=60^\circ$	0.2951	0.3230	0.3156	0.3249	0.3628	0.3289
白光色度差值 ($60^\circ-0^\circ$)	-0.015	0.002	0.006	0.004	0.053	0.009

[0072] 另本发明一实施方式的有机显示发光面板搭配彩色滤光片的架构亦可成立,架构如图 11 所示,其中彩色滤光片 260b、260g 与 260r 分别对应蓝色次像素 210、绿色次像素 220 与红色次像素 230 设置,而彩色滤光片 260b、260g 与 260r 之间可间隔黑色矩阵 270。第 12 ~ 14 图为有机显示发光面板搭配彩色滤光片 260b、260g 与 260r 架构比较例及实施例的红光、绿光与蓝光于不同夹角 θ 下的实验 (RI2/RI1) 值、(GI2/GI1) 值与 (BI2/BI1) 值,其中图 12 ~ 图 14 的 (RI2/RI1) 值、(GI2/GI1) 值与 (BI2/BI1) 值分别整理于表 11 ~ 表 13 中。于比较例 (图 12 与表 10 一) 及实施例 (图 13、图 14 与表 10 二、十三) 中,第二厚度 T2 (如图 2 所标示) 分别为 198、212、214 纳米,红光最大强度波长分别为 615、619、625 纳米。由图 13 ~ 图 14 可知,当夹角 θ 增加时,红光的强度的衰减幅度小于蓝光与绿光。且于夹角 θ 为约 15 度时,红光侧视强度 RI2 大于红光正视强度 RI1。在此结构下,于夹角 θ 分别为约 60 度与约 0 度下所混成的白光 CIE 1931 坐标 x 值之间的差值为 -0.024、-0.019, CIE1931 坐标 y 值之间的差值为 -0.001、0.001。也就是说,相比于图 12 与表 10 一的比较例 (其 CIE 1931 坐标 x 值之间的差值为 -0.038, 且 CIE 1931 坐标 y 值之间的差值为 -0.008), 本二实施例的有机发光显示面板于正视方向 D1 与侧视方向 D2 (皆如图 11 所标示) 上所得到的白光 CIE 1931 坐标 x 值的差值较小,因此可证明当夹角 θ 为约 15 度时,符合 $1.12 \geq \text{RI2/RI1} \geq 1$ 即可有效改善大视角色偏的问题。而当红光侧视亮度 RI2 随夹角 θ 增大的衰减程度越缓慢时,混成白光时,白点大视角色偏的问题越有明显的改善,以上显示本发明于有机显示发光面板搭配彩色滤光片架构亦可成立,如表 14 整理所示。

[0073] 表 11 :有机显示发光面板搭配彩色滤光片架构参考例的红光、绿光与蓝光于不同夹角 θ 下的各项实验数据

[0074]

夹角 θ	RI2/RI1	GI2/GI1	BI2/BI1	(RI2/RI1)-(GI2/GI1)	(RI2/RI1)-(BI2/BI1)
15 度	94%	92%	88%	2%	6%
30 度	72%	74%	62%	-2%	10%
45 度	43%	43%	34%	0%	9%
60 度	21%	25%	21%	-4%	0%

[0075] 表 12 :有机显示发光面板搭配彩色滤光片架构实施例的红光、绿光与蓝光于不同

夹角 θ 下的各项实验数据

[0076]

夹角 θ	RI2/RI1	GI2/GI1	BI2/BI1	(RI2/RI1)-(GI2/GI1)	(RI2/RI1)-(BI2/BI1)
15 度	102%	92%	88%	10%	14%
30 度	95%	74%	62%	21%	33%
45 度	60%	43%	34%	17%	26%
60 度	28%	25%	21%	3%	7%

[0077] 表 13 :有机显示发光面板搭配彩色滤光片架构实施例的红光、绿光与蓝光于不同夹角 θ 下的各项实验数据

[0078]

夹角 θ	RI2/RI1	GI2/GI1	BI2/BI1	(RI2/RI1)-(GI2/GI1)	(RI2/RI1)-(BI2/BI1)
15 度	103%	92%	88%	11%	15%
30 度	104%	74%	62%	30%	42%
45 度	70%	43%	34%	27%	36%
60 度	30%	25%	21%	5%	9%

[0079] 表 14 :有机显示发光面板搭配彩色滤光片架构各实施例的红光 RI2/RI1 不同比值于 60° 夹角下的白光色偏改善数据

[0080]

实施例	RI2/RI1=0.94		RI2/RI1=1.02		RI2/RI1=1.03	
色坐标 CIE	x	y	x	y	x	y

[0081]

夹角 $\theta=0^\circ$	0.3101	0.3200	0.3100	0.3202	0.3100	0.3202
夹角 $\theta=60^\circ$	0.2716	0.3116	0.2863	0.3194	0.2911	0.3214
白光色度差值 (60° -0°)	-0.038	-0.008	-0.024	-0.001	-0.019	0.001

[0082] 虽然本发明已以实施方式揭示如上,然而其并非用以限定本发明,任何熟悉此技术的人员,在不脱离本发明的精神和范围内,应当可作各种的变更与修饰,因此本发明的保护范围应当由所附的权利要求书所界定为准。

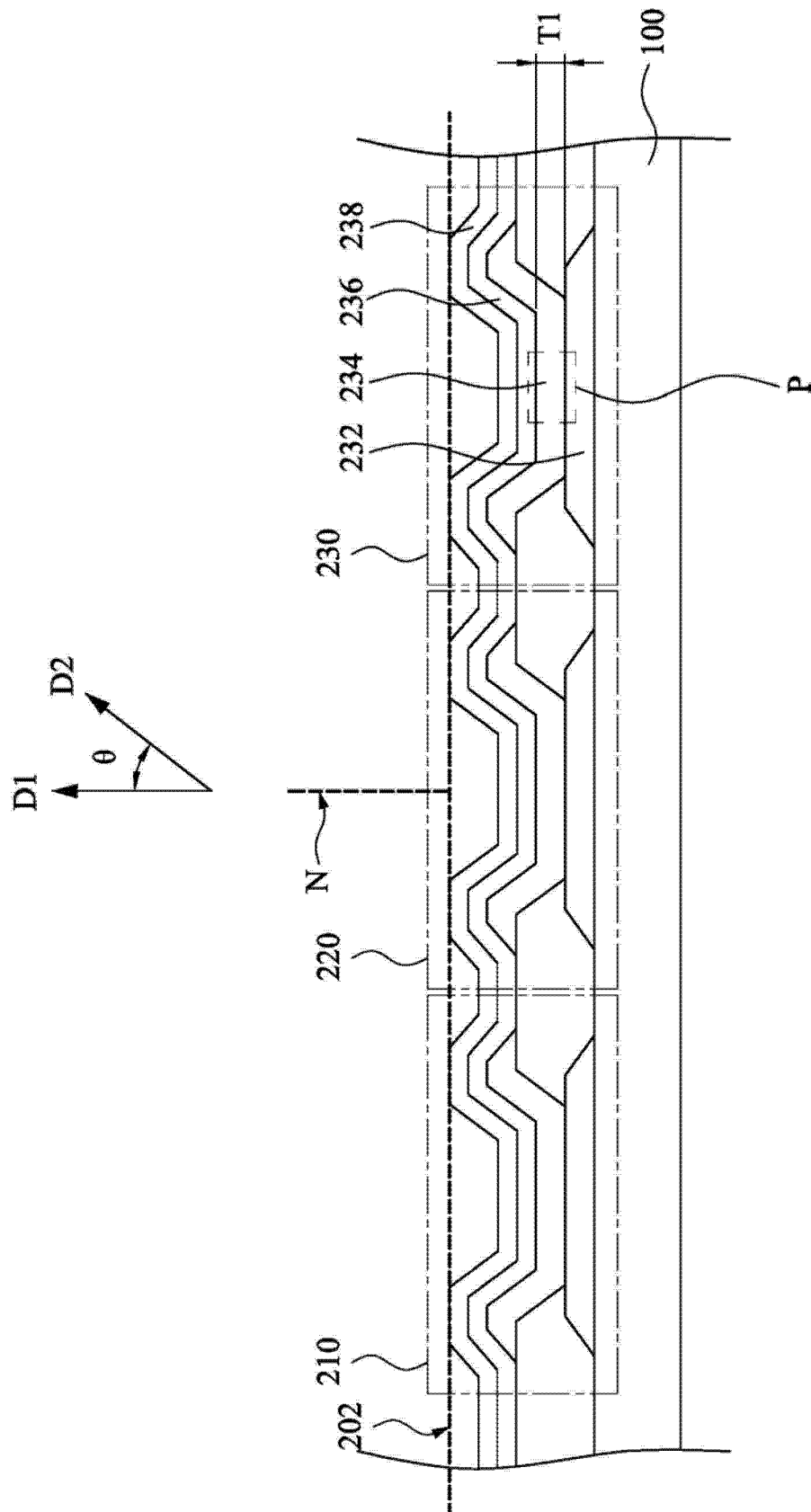


图 1

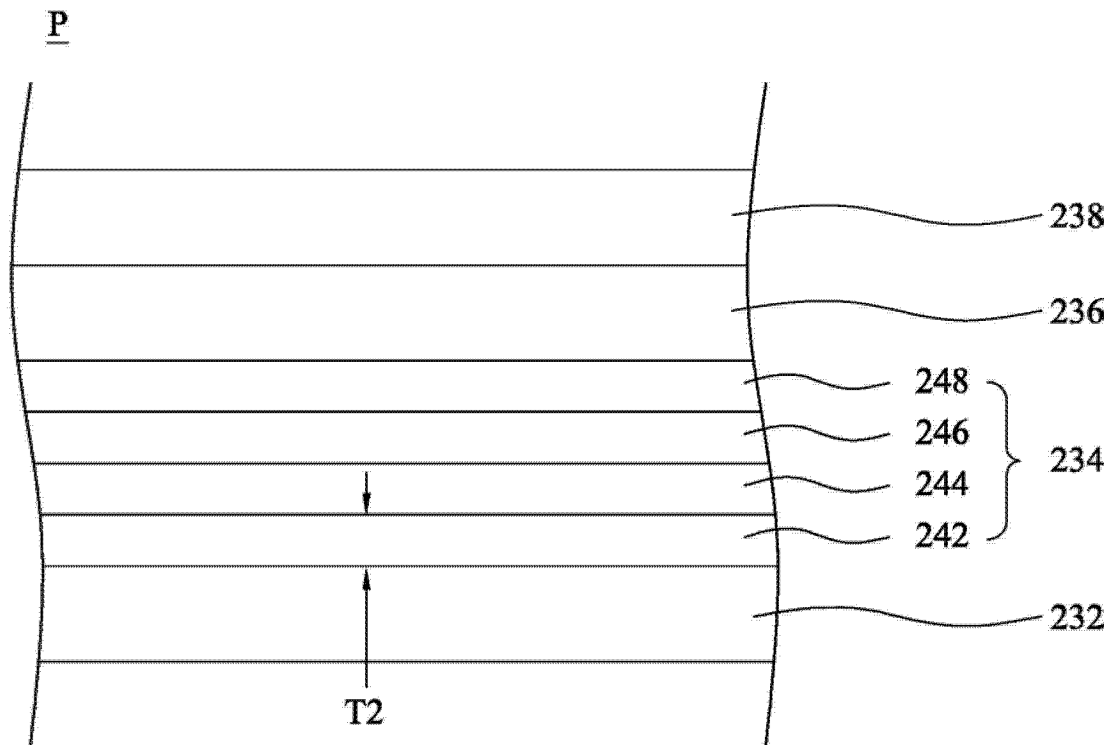


图 2

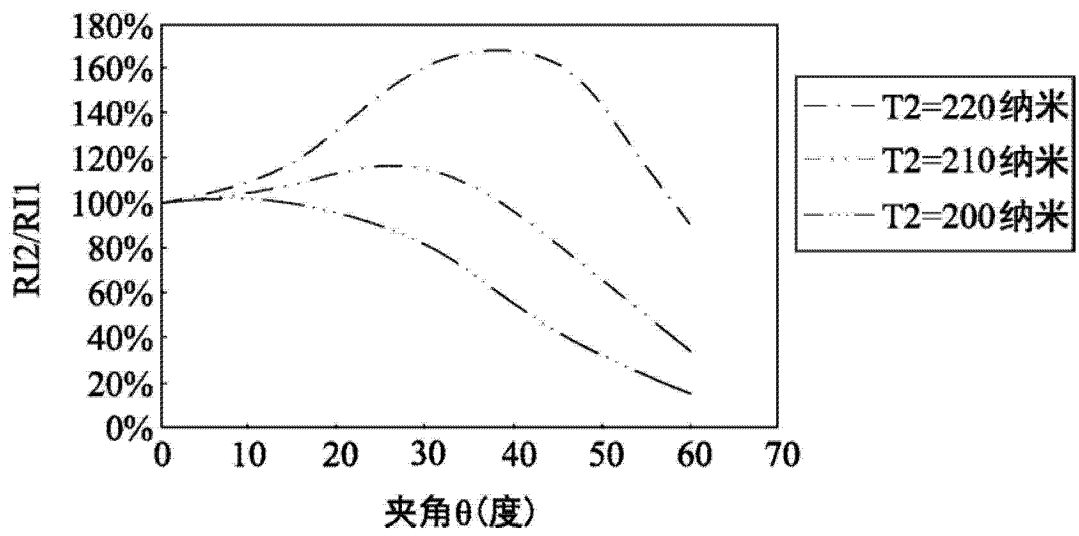


图 3

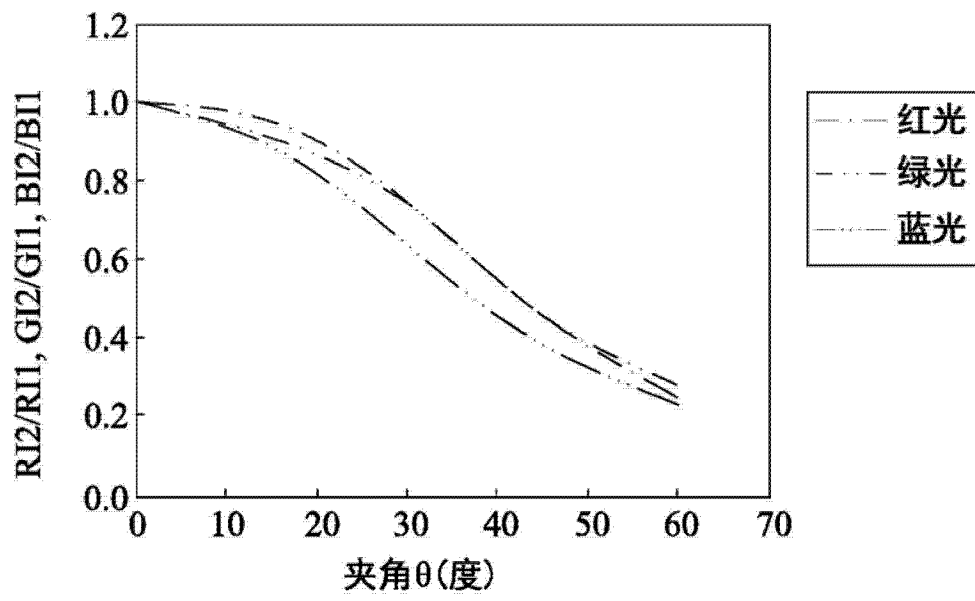


图 4

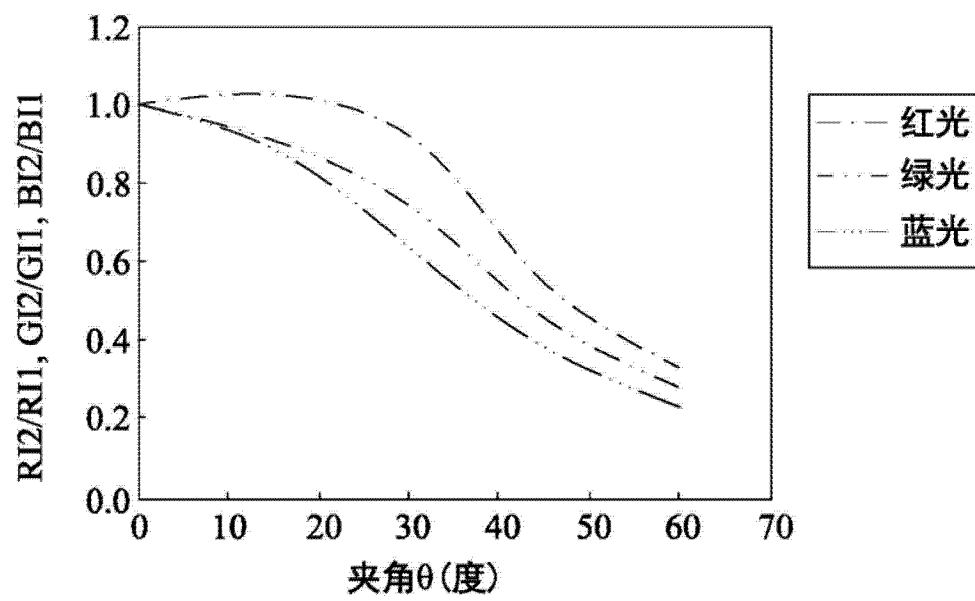


图 5

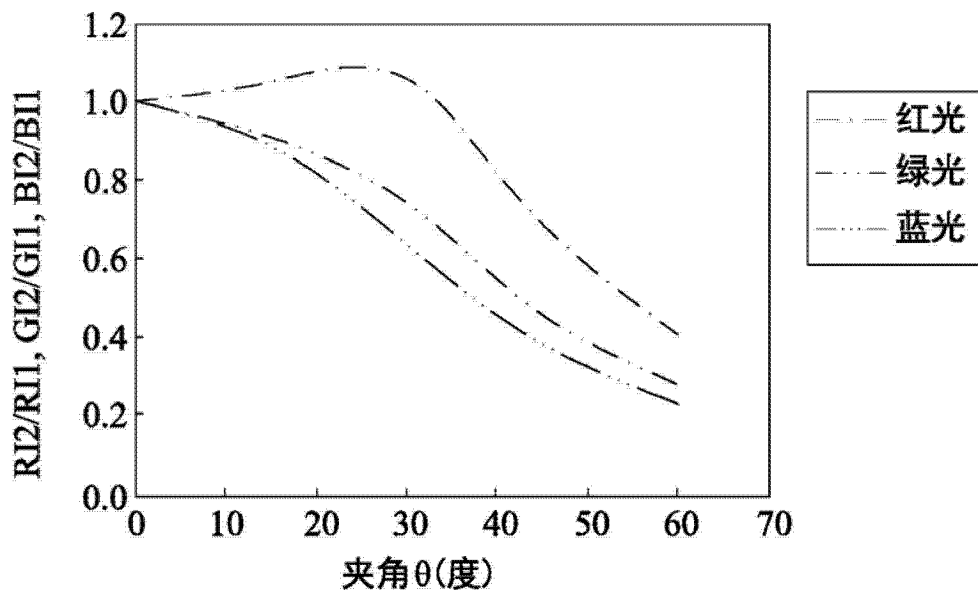


图 6

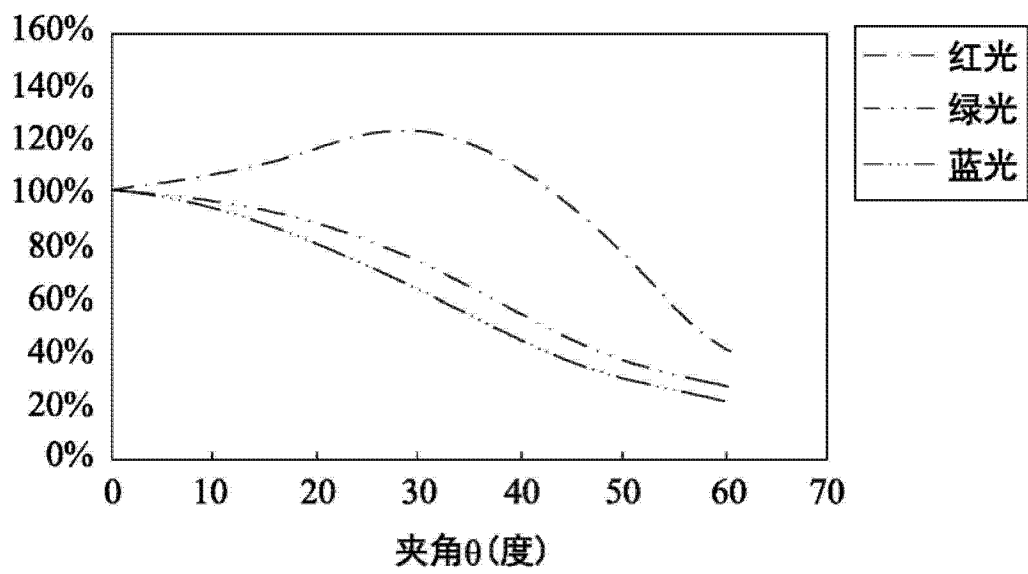


图 7

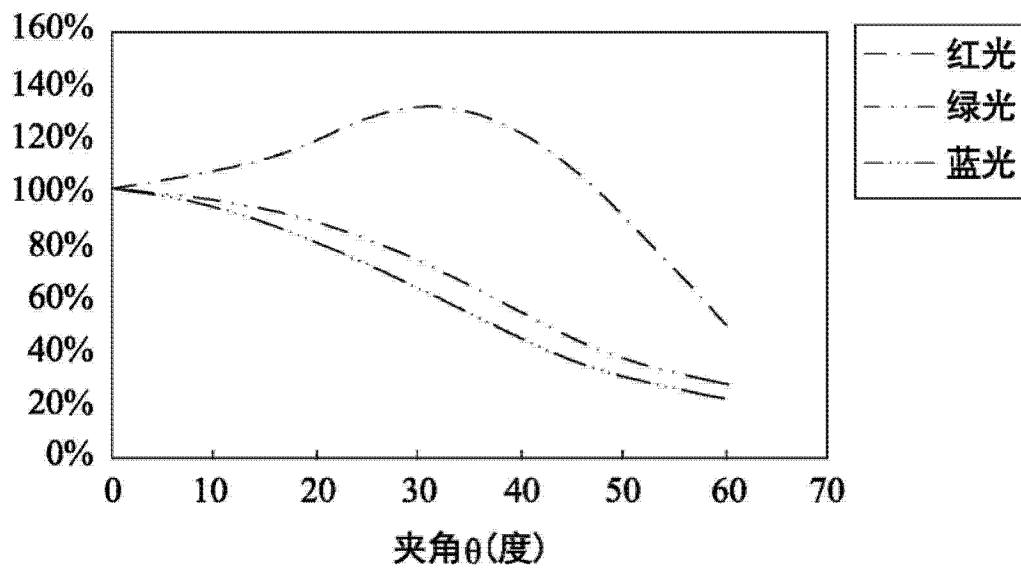


图 8

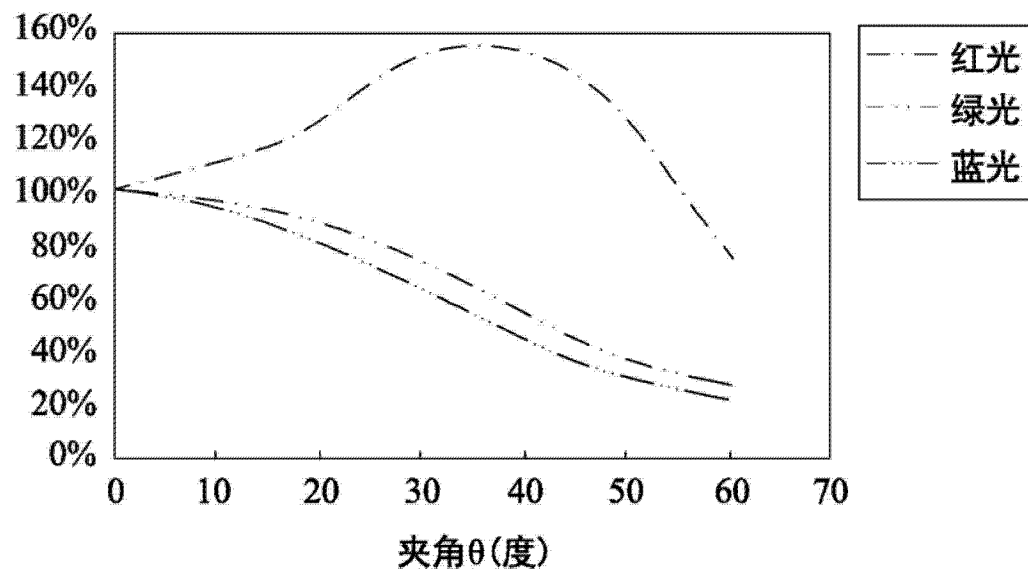


图 9

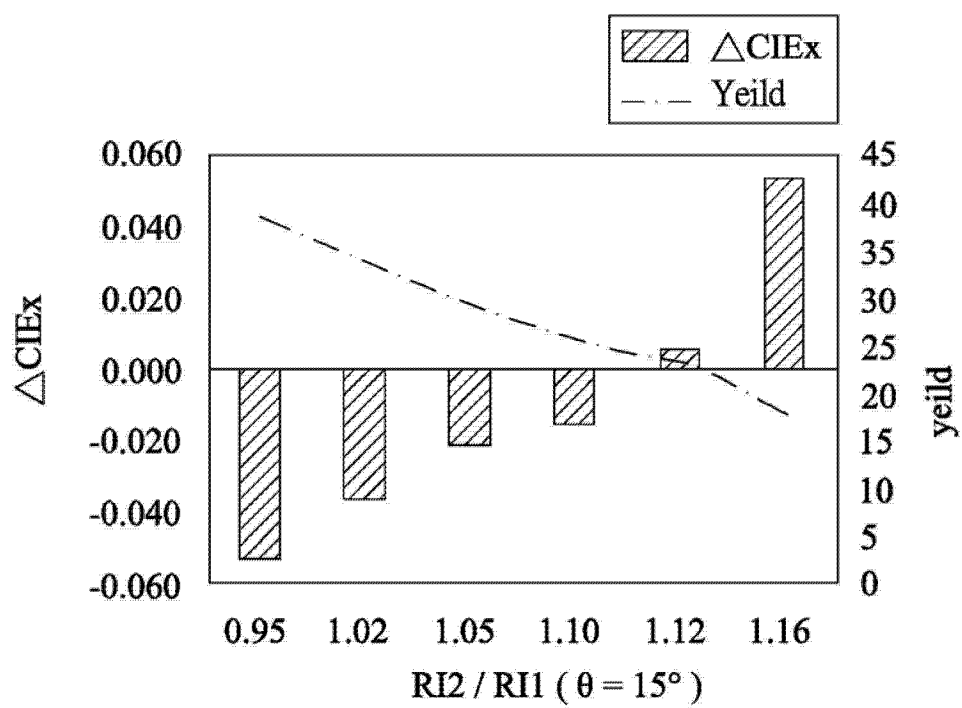


图 10

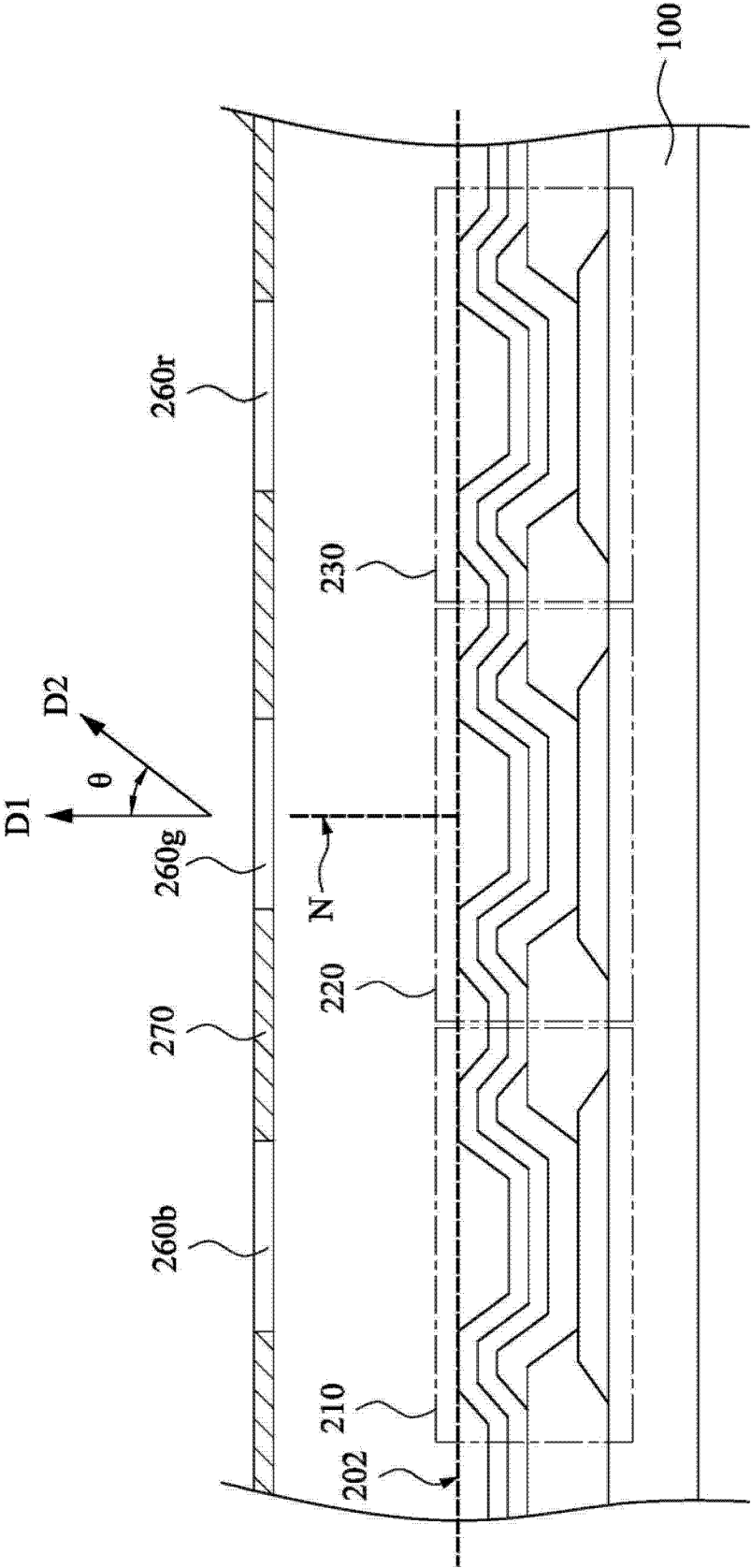


图 11

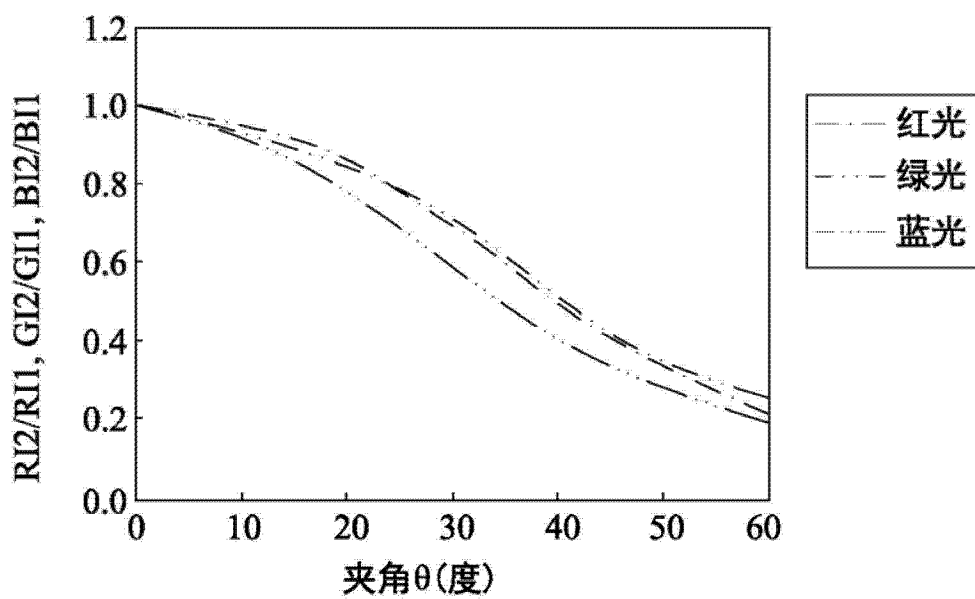


图 12

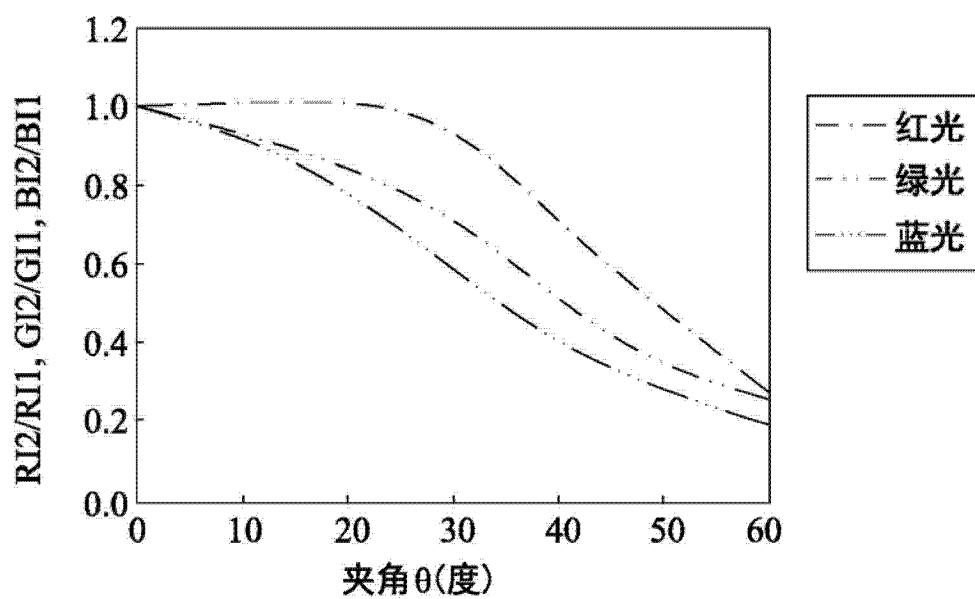


图 13

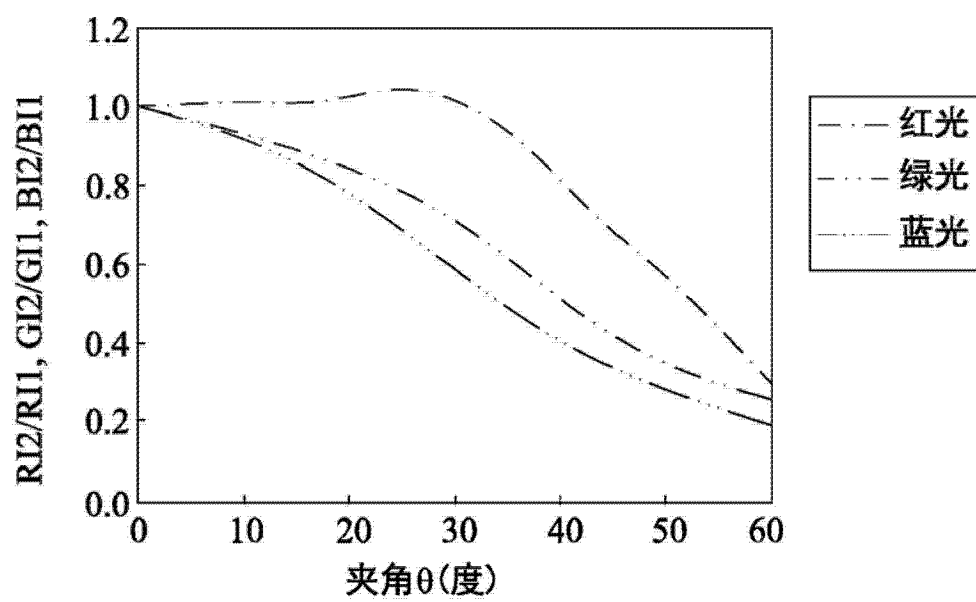


图 14

专利名称(译)	有机发光显示面板		
公开(公告)号	CN104269430A	公开(公告)日	2015-01-07
申请号	CN201410506288.X	申请日	2014-09-26
[标]申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
[标]发明人	王禹清 赵清烟		
发明人	王禹清 赵清烟		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3211 H01L27/3218 H01L27/322 H01L51/5088 H01L51/5265 H01L2251/5315 H01L2251/558		
优先权	103123802 2014-07-10 TW		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种有机发光显示面板，包含矩阵基板、至少一蓝色次像素、至少一绿色次像素与至少一红色次像素。蓝色次像素设置于矩阵基板上，用以提供蓝光。绿色次像素设置于矩阵基板上，用以提供绿光。红色次像素设置于矩阵基板上，用以提供红光。蓝色次像素、绿色次像素与红色次像素共同具有一出光面。出光面具有沿出光面的法线的正视方向、以及与法线相夹大于0度的夹角的侧视方向。红光沿正视方向具有红光正视亮度 $RI1$ ，且红光沿侧视方向具有红光侧视亮度 $RI2$ ，当夹角为约15度时， $1.12 \geq RI2/RI1 \geq 1$ 。

